Ide ihanteellinen pöytäkoneeseen, scsi paras suuriin järjestelmiin

mpc TESTI

Kiintolevyt PIINA-penkissä

Ide-levy tarjoaa kohtuuhintaisen massamuistiratkaisun useimpiin henkilökohtaisiin tietojenkäsittelytarpeisiin. Raskaassa käytössä, kuten palvelimissa ja huippunopeutta vaativissa teknisissä sovelluksissa, parhaan hyödyn saa tehokkaista, mutta kalliista scsi-levyistä.

Testit: Juho Uski
Teksti: Juho Uski ja Jari Tomminen
Kuvat: Matti Sulanto ja Jari Tomminen
Graafit: Sari Lihavainen

Useimmissa tietokoneissa on nykyään jo kaupasta ostettaessa riittävän tilava ja nopea kiintolevy. Keskiverto-ostajan tarvitsee siis harvemmin uhrata syvällisiä ajatuksia sille, minkälaisen levyn hankinta vastaisi parhaiten tarpeita.

Joskus kuitenkin käy niin, että koneen mukana tullut levyasema sanoo yhteistyösopimuksensa irti tai yksinkertaisesti pakahtuu tiedostopaljouden alla. Jälkimmäiseen voi apu löytyä kovalla kädellä tehdystä siivouksesta, mutta rikkoutumisen kohdalla ainoa ratkaisu on marssia kauppaan ja ryhtyä kaivamaan kuvetta.

Pöytäkoneiden ja isompien laitteiden kiintolevyjä tuottaa tällä hetkellä maailmassa reilut puolen tusinaa valmistajaa. Niiden valikoimissa on yhteensä nelinumeroiseksi nouseva määrä erilaisia malleja mitä vaihtelevimpiin käyttötarkoituksiin. Myös levyjen hinnoissa on laaja haitari. Valitettavasti tarjonnan runsaus ei ulotu komponenttimyyjien hyllyille asti, sillä monilla kauppiailla on taipumuksena pitää listoillaan vain parhaiten myyviä tai helpoimmin saatavia malleja.

Halvimmillaan perus-idelevyn saa muutamilla satasilla. Kuuden, seitsemän sadan markan levy on yleensä korkeintaan kahdeksangigainen, hitaammalla 5 400 kierroksen minuuttinopeudella pyörivä ja vanhempia siirtotapoja käyttävä laite, jolta ei voi odottaa ihmeitä.

Valtaosa myytävistä levyistä sijoittuu hinnaltaan 1 500 markan kahta puolen. Tällöin puhutaan tyypillisesti 10–20 gigatavun tallennuskapasiteetista ja udma/66-tiedonsiirrosta. Pyörimisnopeudet vaihtelevat 5 400:sta 7 200:aan kierrokseen minuutissa. Useimmat valmistajat alkavat hiljalleen siirtyä levyissään tuohon

TESTISSÄ:

- Fujitsu MPE3136AT
- Fujitsu MPF3204AT
- IBM DPTA-372050
- Maxtor DiamondMax 40 Plus
- Maxtor DiamondMax VL 20
- Quantum FIREBALL plus KA
- Seagate ST320423A
- Seagate ST328040
- Western Digital Caviar 205BA
- Fujitsu MAG3182LP (SCSI)
- IBM DNES-309170 (SCSI)
- Quantum ATLAS V (SCSI160)
- Seagate ST318233LWV (SCSI)
- Seagate ST318275LW (SCSI)
- Seagate ST336704LC (SCSI160)

korkeampaan kierrosnopeuteen, sillä vauhdikkaampia pyörähtelijöitä aiemmin vaivannut ”saunankiuasoireyhtymä” on pääsääntöisesti saatu kohtalaisen hyvin kuriin.

Testasimme 15 erilaista, eri käyttötarkoituksiin sopivaa kiintolevyä. Levyistä yhdeksän oli ideliitäntäisiä, neljä perinteisiä scsilevyjä ja kaksi uutuuttaan kiiltäviä ultra160 scsi-levyjä.

Ide-levy sopii lähes kaikkeen

Ylivoimainen enemmistö myytävistä kiintolevyistä kuuluu ide-levyjen laajaan sukuun. Ide-levyt ovat edullisina, ja nykyisin jo varsin suorituskykyisinäkin, saavuttaneet tietokonevalmistajien horjumattoman suosion. Niiden osuus myytävistä levyistä on niin suuri, että maailmalla on liikkunut jopa huhuja, joiden mukaan jotkut valmistajat olisivat luopumassa muiden kuin ide-levyjen valmistuksesta.

Ide-liitäntäiset levyasemat myös sopivat lähes kaikkeen käyttöön. Erityisesti tämä pätee silloin, kun käyttöjärjestelmänä on jokin windows-perheen jäsen.

Uusissa ide-kiintolevyissä, varsinkin isommissa, käytetään lähes poikkeuksetta nopeaa udma/66-tiedonsiirtoa, isoa puskurivälimuistia ja korkeampaa kierroslukua. Monet laitevalmistajat ovatkin ottaneet ide-levyt jopa tehokkaiden työasematietokoneidensa vakiovarusteiksi perinteisten scsilevyjen tilalle.

Mistä nopeutta?

Vanhaan hyvään aikaan – noin kymmenen vuotta sitten – kiintolevyn nopeuden määreeksi tuntui riittävän hakuaika. Kiintolevyjen pyörimisnopeudet olivat jokseenkin samat, niiden välimuisti – jos sitä oli – ei juuri vaihdellut, ja liitännät olivat yhteneväiset. Nyt tekniikoita on pilvin pimein ja eri pullonkaulojen määrä tiedonsiirrossa tuntuu vain lisääntyneen.

Hakuaika ei kerro kiintolevyn suorituskapasiteetista paljoakaan. Se kertoo vain keskimääräisen ajan, joka kuluu lukupäiden siirtämiseen levyn pinnalla haluttuun kohtaan. Hakuaika on tärkeä, jos siirretään suuri määrä pieniä tiedostoja kiintolevyn ja muiden laitteiden välillä. Tällöin jokainen haku joudutaan tekemään erikseen, ja yksittäisen haun aika korostuu. Lisäksi puhutaan urahakuajasta, joka tarkoittaa sitä, kuinka nopeasti lukupää siirtyy uralta toiselle. Urahakuajan ollessa suuri kasvaa myös keskimääräinen hakuaika.

Lisää kierroksia, enemmän dataa

Kuinka nopeasti tieto sitten luetaan levyltä, riippuu levyn pyörimisnopeudesta ja tahdistuksesta. Toisin kuin cd-rom tai levyke ja monet muut massamuistit, kiintolevy pyörii käytön aikana jatkuvasti. Hitaalla pyörimisnopeudella saadaan väylälle luettua vähemmän tietoja kuin väylä kykenee siirtämään. Nopeammalla pyörimisnopeudella toimivat kiintolevyt ovat siis tässä suhteessa parempia.

Jos pyörimisnopeus on liian suuri välimuistiin tai väylän nopeuteen nähden, voidaan käyttää lomittelua. Lomittelussa tiedoston ensimmäinen lohko luetaan väylälle, ja koska väylä kuitenkin siirtää tietoa liian hitaasti, ei ole järkeä tallentaa loogisesti seuraavaa lohkoa fyysisesti seuraavaan paikkaan, vaan antaa levyn pyörähtää ”pois alta”. Kun väylä on taas vapaa, saadaan hyvällä tahdistuksella luettua loogisesti seuraava lohko väylälle juuri oikeasta kohdasta. Muutoin saatetaan joutua pyöräyttämään levy ympäri täyden kierroksen verran, ja tämä pidentää siirtoaikoja.

Välimuisti sovittaa levyn ja väylän

Hyvällä välimuistilla voidaan huolehtia siitä, ettei hidas väylänopeus pudota levyn suorituskykyä entisestään. Lisäksi usein luettua tietoa voidaan säilyttää suoraan välimuistissa, jolloin levyn ei edes tarvitse hakea tietoa fyysisesti. Juuri tästä syystä jotkin kiintolevyt saattavat antaa erilaisissa testeissä hämäävänkin suuria nopeusarvoja.

Jo aiemmin tuli mainituksi väylänopeus. Jos väylä, jolla tietoa siirretään, on liian kapea (esimerkiksi kahdeksan bittiä kuudentoista sijaan), nopeus putoaa vastaavasti. Samoin tapahtuu, jos emolevyn päässä ei pystytä lukemaan tietoa yhtä nopeasti (tai nopeammin) kuin kiintolevyltä tulisi.

Tiedonsiirrossa on ankara minimilaki: tieto siirtyy aina kapeimman pullonkaulan salliman nopeuden mukaan. Jotta kiintolevystä saisi kaiken irti, on muun laitteiston oltava yhtäläisesti ajan tasalla. Pelkän kiintolevyn päivittäminen nopeampaan ei auta, jos loput laitteistosta eivät kykene tukemaan uusia nopeuksia.

Kiintolevyt

Ide-levyt

Merkki	Fujitsu	Fujitsu	IBM	Maxtor	Maxtor
Malli	MPE3136AT	MPF3204AT	DPTA-372050	DiamondMax VL 20	DiamondMax 40 Plus
Levyn koko (FDISK, Mt)	13 029	19 540	19 571	19 540	39 080
250 Mt NUL:iin	45,3 s	42,6 s	61,5 s	46,1 s	44,8 s
250 Mt toiselta kiintolevyltä	93,3 s	91,2 s	122,0 s	91,0 s	90,4 s
Drvspeed, keskim. lukunop. (kt/s)	5 664	6 247	6 666	6 495	6 640
Pyörimisnopeus (rpm)	5 400	5 400	7 200	5 400	7 200
Välimuistin koko	512 kt	512 kt	2 Mt	512 kt	2 Mt
Keskimääräinen hakuaika	9,5 ms	9,5 ms	9 ms	9,5 ms	9 ms
Takuu	3 vuotta	3 vuotta	ei ilmoitettu	3 vuotta	3 vuotta
Hinta-arvio	1 110 mk	1 185 mk	1 340 mk	1 038 mk	4 190 mk
Hinta markkaa/megatavu	0,09	0,06	0,07	0,05	0,11
Huomautuksia					

Hinnat on saatu maahantuojilta ja jälleenmyyjiltä tai laskettu valmistajien dollarihinnoista vertailukelpoista kerrointa käyttäen.
Taulukon tiedot perustuvat osittain testituloksiin ja osittain valmistajien julkaisemiin tietoihin

Suurikapasiteettisten tai äärimmäistä nopeutta vaativien levyjärjestelmien toteutukseen idelevyt kuitenkin sopivat huonosti. Raja tulee vastaan jo siinä, että yleensä tietokoneeseen voidaan ilman virittelyä liittää enintään neljä ide-laitetta. Koneeseen saa siis korkeintaan kolme levyä, koska yksi paikka on tavallisesti varattu cd-rom-asemalle.

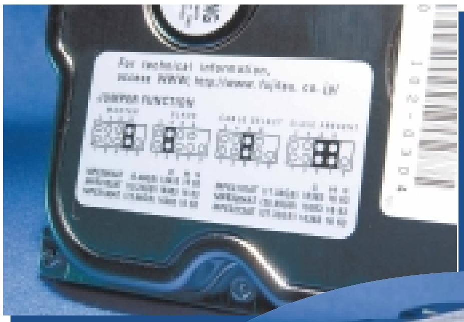
Kun suurimmat ide-levyt ovat noin neljäkymmentä gigatavua, jää yhden järjestelmän suurimmaksi kooksi noin 120 gigaa. Luku kuulostaa hurjalta, mutta esimerkiksi yritystason tietokantapalvelimissa määrä saattaa olla pelkkä hyttysen huokaus.

Scsi:lla nopeutta ja kokoa

Suuriin levyjärjestelmiin liitäntätekniikaksi sopii parhaiten jokin scsi-perheeseen kuuluva versio. Leveämmän väylänsä ja edistyneemmän ohjauskäytäntönsä ansiosta scsi-liitäntä pystyy siirtämään vähintään kaksinkertaisen määrän tietoa samassa ajassa ide-väylään verrattuna. Levyjen nopeutta parantaa myös niiden tyypillisesti ide-levyjä isompi puskurivälimuisti.

Ide-levy on paras massamuisti yleiskäyttöön

Uuden ultra160 scsi -liitännän kasvanut nopeus vaatii myös kaapeleilta hyvää häiriönsietoa. Adaptecin ohjainkortin mukana toimitettavan lattakaapelin kaikki johtimet ovat parikierrettyjä ja kaapelin päässä on valmiiksi aktiiviterminaattori.



Fujitsun levyssä on jopa varoitustarra kaapeliliittimen kytkemisestä väärinpäin. Tarran huolenpito on lievässä ristiriidassa levyn päällä olevan, sinänsä asiallisen jumpperiohjetarran kanssa. Ohjeesta ei nimittäin käy ilmi, mistä suunnasta jumppereita ryhdytään laskemaan.

Vaikka ide-levyt ovatkin kirineet välimatkaa umpeen, uudet ja isommat levymallit tuodaan perinteisesti ensin scsi-puolelle. Myös uudet mekaaniset ratkaisut näkevät päivänvalon yleensä ensimmäiseksi scsi-levyissä – tästä hyvänä esimerkkinä ovat Seagaten vast'ikään julkistamat 15 000 kierroksen levyt.

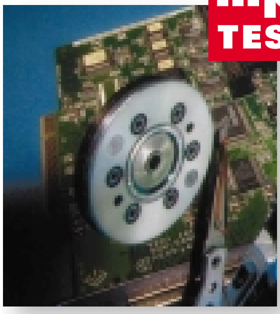
Nykyisiin scsi-ohjaimiin voidaan liittää samanaikaisesti jopa viisitoista laitetta. Tällöin yhden ohjaimen taakse on mahdollista saada jopa noin 600 gigatavua levytilaa. Lisäksi tietokoneeseen on kohtalaisen helppoa lisätä uusia scsi-ohjaimia ilman, että niiden kontrolloimien laitteiden välille syntyy konflikteja.

Myös suurissa järjestelmissä melko tyypillisesti käytettävät raid-levyjärjestelmät perustuvat paria poikkeusta lukuun ottamatta scsi-tekniikkaan.

Raidin ohella scsi-tekniikan avulla on mahdollista toteuttaa myös muita järjestelmiä, joissa useampia fyysisiä levyjä saadaan näkymään ohjaimelle päin yhtenä loogisena levynä. Tällöin levyt sijoitetaan erilliseen asennuskoteloon, jonka sisäinen elektroniikka huolehtii datan jakamisesta yksittäisten kiintolevy-

Kiintolevyt	Ide-levyt				Scsi-levyt
Merkki	Quantum	Seagate	Seagate	Western Digital	Fujitsu
Malli	FIREBALL plus KA	ST320423A	ST328040A	Caviar 205BA	MAG3182LP
Levyn koko (FDISK, Mt)	9 641	19 532	27 196	19 571	17 422
250 Mt NUL:iin	41,0 s	42,0 s	41,5 s	46,4 s	17,6 s
250 Mt toiselta kiintolevyltä	91,5 s	100,8 s	91,3 s	91,2 s	80,5 s
Drvspeed, keskim. lukunop. (kt/s)	7 036	5 358	5 623	5 588	21 125
Pyörimisnopeus (rpm)	7 200	5 400	7 200	7 200	10 025
Välimuistin koko	512 kt	512 kt	512 kt	2 Mt	2 Mt
Keskimääräinen hakuaika	8,5 ms	8,9 ms	8 ms	9 ms	5,5 ms
Takuu	3 vuotta	1 vuosi	1 vuosi	3 vuotta	5 vuotta
Hinta-arvio	1 110 mk	1 600 mk	1 805 mk	1 620 mk	4 625 mk
Hinta markkaa/megatavu	0,12	0,08	0,07	0,08	0,27
Huomautuksia					

**Hinnat on saatu maahantuojilta ja jälleenmyyjiltä tai laskettu valmistajien dollarihinnoista vertailukelpoista kerrointa käyttäen.
Taulukon tiedot perustuvat osittain testituloksiin ja osittain valmistajien julkaisemiin tietoihin**



jen kesken.

Mainitunkaltaisella järjestelyllä tietokonejärjestelmän levykapasiteetti voidaan moninkertaistaa – esimerkkinä vaikkapa viisitoista ohjaimeen liitettyä koteloa, joissa kussakin on kahdeksan 40-gigaista nopeaa scsi-levyä. Ide-tekniikalla tällaisen toteuttaminen olisi erittäin hankalaa, ellei jopa mahdotonta. Scsi:n osalta rajoja ei teoriassa ole lainkaan.

Scsi-160 tuottaa päänvaivaa

Testiin saapui myös kaksi nopeaksi mainostettua ultra160 scsi levyä. Osoitteesta www.ultra160-scsi.com voi lukea uutisia ja amerikkalaistyylistä uhoa uuden tekniikan ihmeitätekevästä voimasta. Kuten ennenkin, todellinen hyöty loppukäyttäjälle jää nähtäväksi. Testiin saapuneet ultra160-levyt testattiin niin tavallisella kuin ultra160-scsi-ohjaimellakin. Saadut ajat ja tulokset olivat valitettavasti lähes identtisiä, joten todellinen scsi160:n hyöty jäi ainakin tällä kertaa todistamatta.

Ongelmana oli testiin tullut scsi160-ohjainkortti, joka on suunniteltu 64-bittiseen (laajennettuun) pci-väylään. Tämä onkin välttämätöntä, sillä 32-bittisen pci-väylän teoreettinenkin maksiminopeus on 132 megatavua sekunnissa. Käytännön siirtonopeus jää noin sataan megatavuun, ja väylän kaksinkertaistamisella tämä nopeus saadaan – jälleen teoriassa – tuplattua.

Oman lisänsä tuo se seikka, että uudet uljaat levyt perustuvat mekaniikaltaan kuitenkin samoihin ratkaisuihin kuin muutkin scsi-levyt. Eli yksittäinen scsi160-levy ei käytännössä ole juurikaan nopeampi kuin ultra3-rinnakkaismallinsa. Hyöty nopeammasta liitännästä saadaan vasta, kun samaan väylään tuikataan kiinni riittävän monta levyä, joilta kaikilta haetaan tietoa samanaikaisesti.

64-bittiset pci-väylät ovat vielä harvinaista herkkua, eikä niitä näy ihan joka koneessa. Kuluttajan harkittavaksi jää, haluaako hän tosiaan jälleen kerran uuden tekniikan hurmassa uusia laitteensa saadakseen lisää mahdollista nopeutta – käytännön nopeus kun näkyy vasta kokeilun tuloksena.

Ultra160:stä täysi hyöty vasta suurissa levyjärjestelmissä

Mutta hauskoja ratkaisuja scsi160-levyt ainakin tarjoavat. Quantumin laitetta tarkasteltaessa huomio kiinnittyi ensin siihen, että laitteessa ei ollut ainoatakaan jumpperia. Toinen vilkaisu sai ihmettelemään erillisen virtaliittimen puuttumista. Käytännössä ultra160-scsi-laitteen perään tulee tavallisessa mikrossa sovitinkappale, johon kiinnitetään niin scsi-lattakaapeli kuin virtaliitinkin. Ratkaisu vaatii koteloon sijoittamisessa taitoa ja kärsivällisyyttä, tilasta puhumattakaan. Kahta scsi160-kiintolevyä ei koteloon päällekkäisiin paikkoihin pysty asentamaan. Eipä tämä kyllä olisi järkevääkään, sillä laitteet käyvät perin lämpiminä, joten ne eivät muutenkaan ole oikea ratkaisu ahtaisiin paikkoihin.

Vaikka ultra160 scsi-laitteet eivät olleetkaan yhtä nopeita kuin oli luvattu, jääden lvd-scsi:en luokkaan käytännön testeissä, voi tulevaisuudessa olla antoisaa seurata mitä tämä tekniikka tuo tullessaan.

Stoppi levymölylle

Nopeus ja tallennuskapasiteetti eivät ole ainoita asioita, joihin levyvalmistajat ovat viimeaikoina panostaneet.

Kiintolevy kuuluu tunnetusti tietokoneen äänekkäimpiin osiin. Ongelma korostuu, kun levyt kiinnitetään suoraan koneen runkoon, joka näin toimii tehokkaana kaikukoppana. Levytehtaat ovat vihdoinkin kallistaneet korvansa käyttäjien protesteille, ja lähes kaikilta valmistajilta on vastikään tullut tai aivan lähiaikoina tulossa pöytäkoneisiin suunniteltuja erityisen hiljaisia levymalleja.

Eri merkit ovat turvautuneet vaimennustavoissaan hyvinkin erilaisiin ratkaisuihin. Seagate esimerkiksi on paketoinut hiljaisen U10-mallinsa noin milliseen kumivaippaan, jonka tarkoitus on vaimentaa runkoresonansseja. Ehkäpä eksoottisin, mutta erittäin toimiva, ratkaisu on Fujitsulla, jonka hiljaisen mallin levypakka pyörii nestelaakeroinnin varassa.

Hiljaisen levytekniikan soisi yleistyvän mahdollisimman nopeasti, sillä nämä levyt eivät edes ole merkittävästi kalliimpia kuin tavallisetkaan.

Hyvä asennusohjelma auttaa

Levyaseman asennus ei nykyisten, levyn sielunelämän automaattisesti nuuhkivien bios:ien ja lähes "tökkää piuhaan ja anna palaa" -luokkaa olevan ide-liitännän aikana ole kovin suuri haaste. Siitä huolimatta levyaseman mukana tuleva hyvä asennusapuohjelma on paikallaan.

Hyvä ohjelma paitsi konfiguroi levyn ja bios-asetukset kohdalleen, myös auttaa ja opastaa käyttäjää kädestä pitäen aivan levyn fyysisestä asennuksesta alkaen. Opasteista löytyvät selkeät ohjeet siitä, mihin liitinpaikkaan levy on syytä kaapelissa laittaa, ja miten levyn harvat jumpperit on parasta asettaa.

Ohjelma sisältää myös hyödyllistä tietoa perusasioista, kuten levyaseman käsittelystä ja levyjen ylläpidosta käytön aikana. Tällainen asennusavustaja toimitetaan esimerkiksi Maxtorin ide-levyjen mukana. ■

Kiintolevyt

Scsi-levyt

Merkki	IBM	Quantum	Seagate	Seagate	Seagate
Malli	DNES-309170	ATLAS V	ST318233LWV	ST318275LW	ST336704LC
Levyn koko (FDISK, Mt)	8 746	17 508	17 359	17 359	35 001
250 Mt NUL:iin	21,0 s	18,4 s	18,1 s	18,5 s	18,2 s
250 Mt toiselta kiintolevyltä	67,0 s	63,3 s	57,5 s	61,5 s	57,5 s
Drvspeed, keskim. lukunop. (kt/s)	13 831	21 582	20 144	ei saatu	22 653
Pyörimisnopeus (rpm)	7 200	7 200	10 000	7 200	10 000
Välimuistin koko	2 Mt	4 Mt	4 Mt	2 Mt	16 Mt
Keskimääräinen hakuaika	7 ms	6,3 ms	5,2 ms	5,9 ms	5,2 ms
Takuu	ei ilmoitettu	5 vuotta	1 vuosi	1 vuosi	1 vuosi
Hinta-arvio	2 000 mk	3 765 mk	4 630 mk	3 430 mk	7 760 mk
Hinta markkaa/megatavu	0,23	0,22	0,27	0,20	0,22
Huomautuksia		ultra160 scsi			ultra160 scsi

Hinnat on saatu maahantuojilta ja jälleenmyyjiltä tai laskettu valmistajien dollarihinnoista vertailukelpoista kerrointa käyttäen.
Taulukon tiedot perustuvat osittain testituloksiin ja osittain valmistajien julkaisemiin tietoihin

Liisterissä liittimien kanssa

Yleisesti käytössä olevat kiintolevytyypit ovat ide ja scsi. Tähän tiedot eri liitännöistä ja tiedonsiirrosta helposti loppuvatkin. Eri liitynnät ja tiedonsiirtotavat ovat melkoinen sekamelska tavalliselle kuluttajalle. Kun ei tiedä mitä haluaa tai mistä myyjä puhuu, tuntee itsensä äkkiä varsin idiootiksi. Koetetaanpa siis sotkea soppaa.

Rakkaalla lapsella monta nimeä

Ide-kiintolevyjä on aikoinaan nimitetty myös at- tai atid-kiintolevyiksi. Kaikki tarkoittavat samaa, tosin kaksi viimeisintä nimitystä ovat poistumassa käytöstä. Idelevyn eri liitännöistä käytetään nimityksiä ata, ata-2, ata-3 ja atapi. Kaikissa käytetään samanlaista 40-pinnistä lattakaapelia. Kaapelin pituus on standardissa rajoitettu 30 senttimetriin, mikä tekee laitteista käytännössä sisäisiä.

Vanha ata on jo käytännössä kadonnut. Liitäntään saattoi laittaa kaksi kiintolevyä, ja tämän perintöä on, että ide-kiintolevyistä samassa väylässä toinen toimii master-asetuksella isäntänä ja toinen orjana eli slavena. Yleisesti käytössä oleva nimitys eide on Western Digitalin nimitys ata-2:lle. Ata-2:een voi asentaa neljä kiintolevyä, kaksi levyä kahteen väylään. Fast ata ja fast ata-2 ovat vastaavasti Seagaten ja Quantumin nimityksiä ata-2:lle omissa kiintolevyissään. Ata-3, hivenen parannettu liitäntämuoto, mahdollistaa S.M.A.R.T.-tekniikan. Ata-3:a ei pidä sekoittaa ultra ata:an tai ata-33:een. Atapi on puolestaan rajapinta, jonka avulla ata-liitäntään voidaan kytkeä muitakin laitteita kuin kiintolevyjä, esimerkiksi cd-rom-laitteita.

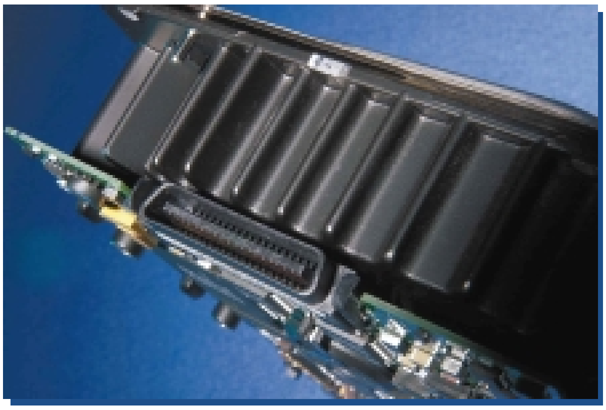
Ultra dma, udma, dma-33, ultra ata ja ata-33 ovat puolestaan nimityksiä tiedonsiirtotavalle ata-väylässä. Tiedonsiirtotilasta käytetään nimitystä multiword dma 3. Tämä tarkoittaa, että tieto siirretään kiintolevyn ja tietokoneen keskusmuistin välillä suoraan häiritsemättä keskusprosessoria. Uusi, kehittyneempi versio tästä on dma-66, joka käyttää 80-piuhaista lattakaapelia, jolloin jokainen datakaapeli on käytännössä maadoitettu erikseen.

Scsi:n liittimien sekasotku

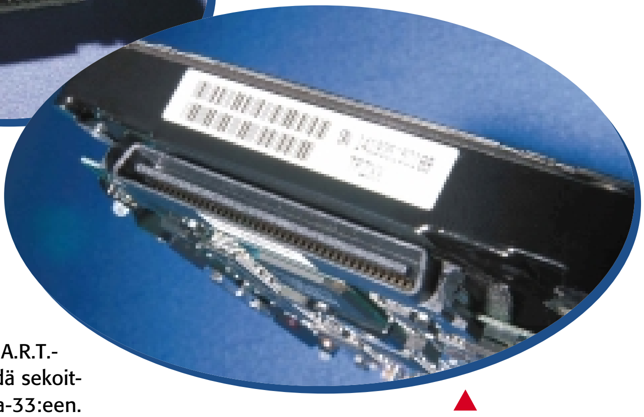
Scsi:n viidakko ei ole paljoakaan parempi. Scsi:sta on olemassa kolme versiota: scsi 1, scsi 2 ja scsi 3. Wide scsi tarkoittaa, että tiedonsiirrossa käytetään leveämpää, kuusitoistabittistä väylää – fast scsi puolestaan väylän kellotaajuuden korottamista kymmeneen megahertsiin alkuperäisestä viidestä. Ultra scsi:ssa väylän kellotaajuus on 20 megahertsiä ja ultra2 scsi:ssa 40. Lvd (Low voltage differential) on puolestaan tekniikka, jota käytetään scsi-kaapeloinnissa, jolloin käyttöön saadaan jopa 12 metriä pitkät kaapelit.

Scsi:n toinen ongelma ovat lukuisat liittimet. Scsi-kaapeloinnissa käytetään standardisti yhdeksää eri liitintyyppiä. Sovitinkappaleiden löytäminen näiden välille on suorastaan taiteenlaji. Onneksi sisäisinä liittiminä käytetään joko 50-pinnistä lattakaapelia tai micro D68 -liitintä.

Scsi-perheeseen kuuluvat fiber channel -levyt on varustettu omalla, fc-levyräkin takaseinään suoraan kytkeytyvällä liittimellään. ▶

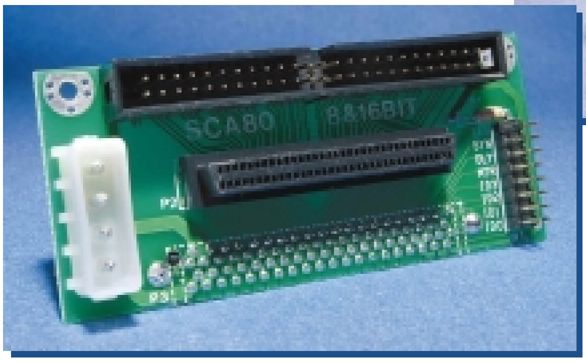


▲ **Ide-levyissä käytetään kuvan 40-nastaista piikkirimaliitintä.**



▲ **Ultra160-scsi-levyissä ei ole lainkaan erillistä virtatöpseliä. Käyttösähkö tuodaan levylle signaaliliittimen kautta.**

Ultra160-scsi-levyt tarvitsevat peräänsä useimmiten sovitteen, jolla signaalikaapeli ja käyttövirta saadaan kytkettyä levyyn. ▼



▲ **Osa vanhemmista scsi-levyistä on varustettu ide-liitintä muistuttavalla piikkirimaliittimellä. Nykyisin on yleistymässä kuvan 68-pinninen micro D -liitin.**

Fujitsu MPE3136AT

Testin hiljaisin

Fujitsu kehuu uusimman niin kutsuttuun Silent Drive -teknologiaan perustuvan vermeensä olevan maailman hiljaisin kiintolevy. Tämä on helppo uskoa. Fujitsu kävi äänettömän kovan kisan Seagaten U10-sarjan laitteen kanssa, mutta voitti sen lopulta hiljaisuudellaan selkeästi. Nestelaakeroitu levypino liukuu sulavasti kotelon sisällä eikä laitteen voi pahallakaan tahdolla väittää päästävän pihaustakaan.

Valitettavasti hiljaisuudella on hintansa. Kopiointitestin lukuosiossa mikkihiirenhiljainen laite jäi toiseksi viimeiseksi. Kuitenkin laitteen megatavuhinta on ide-levyjen kalliimmasta päästä. Hiljaisilla levyillä on varmasti oma tilauksensa, mutta runkoon, jossa kotelon tuulettimet metelöivät mitä tahansa testin kiintolevyä enemmän, tällä ratkaisulla on vain juppilelun arvo.

Fujitsu MPF3204AT

Testin keskiarvo

Fujitsun 20-gigaisen levyn kohtalo on sama kuin WD:nkin. Levy jää hyväksi keskitason laitteeksi, joka ei herätä pahoja mahanpuruja sen kummemmin kuin suuria riemunkiljahduksiakaan. Fujitsun etulyöntiasemaa Western Digitaliin tosin lisää selvästi alempi megatavun hinta, ja levy kisaakin edullisuudessa suoraan Maxtorien kanssa.

Äänitasoltaan levy oli tavallisten ratkaisujen mukavaa keskitasoa eikä pitänyt selkeästi erottuvaa ääntä. Myös lämpeneminen tuntuu olevan laitteella hyvin hallinnassa. Fujitsun levyjen jumppereiden asetukset voisivat olla hivenen selkeämmät. Äkkinäisellä bittinikkarilla menee jumpperi herkästi väärin, kun ohjeissa ei ole selkeästi sanottu, mikä pinni on missäkin suunnassa.

IBM DPTA372050

Kopiointitestin hitain

Muotoilultaan tehokkaan kaunista linjaa jatkava IBM:n ide-laite osoittautui käytännön nopeutta mitattaessa testin hitaimmaksi. Testihakemistoa kirjoitettiin kiintolevylle niukasti yli kaksi minuuttia, ja sitä luettiinkin kiireettä yli minuutin verran. Ero käytännön testeissä seuraavina tuleviin on niin tuntuva, että IBM:n levy vaikuttaa etanalta kilpajuoksussa. Levy ei myöskään ole ylettömän hiljainen vaan, on selkeästi ide-levyjen metelöivimmästä päästä.

Edes sinänsä edullinen megatavun hinta ei pelasta tätä laitetta.

Maxtor DiamondMax 20

Halvin megatavun hinta

Maxtorin pienen, vaalean ja muutenkin haalean levyn välimuisti ja pyörimisnopeus ovat isosiskoa pienemmät, ja se näkyy välittömästi nopeudessa. Pikkuveli on kuitenkin testin ehdottomasti viilein laite, joten sen voi huoleti tyrkätä ahtaaseenkin rakoon ilman hurjia huolia kotelon muuttumisesta prosessorisaunaksi.

Isonsiskonsa tavoin laite on ehdottomasti testin hiljaisinta päätä ja nappaa lisäksi kunnian selvästi halvimmasta megatavun hinnasta. Suoritusarvoiltaan levy häviää hivenen isommalleen – mutta vain niin pienen hivenen, että jos levytilan tarve ei ole kriittinen, tätä voi hyvin harkita edullisen hintansa takia. Kahdella tällaisella levyllä saa nimittäin lähes tuplasti kiintolevytilaa samalla hinnalla kuin ostamalla yhden isosiskon.

Maxtor DiamondMax plus 40

Testin tasaisin

Maxtor on isomman levynsä koteloinnissa siirtynyt seksikkäämpään mustaan, ja muutenkin kotelointi on parantunut vuoden sisällä melkoisesti. Ulkonäkö ei levyä tee, mutta on miellyttävää havaita kehitystä tälläkin saralla. Lisäksi Maxtorin hinta-nopeussuhde on ollut testeissä tasaisen varmaa laatua. Niin nytkin. Maxtorin levy on keskiarvoiltaan tasaisin levy testissä, eikä megatavun hintakaan ole kalleimpia.

Pikkuveljensä tavoin laitteet ovat myös testin hiljaisimmasta päästä. Ne jäävät jälkeen vain erikoisratkaisuilla hiljennetyistä kilpakumppaneistaan. Maxtorin levyjen mukana tulee hyvä asennussarja, jonka ohjelma on varsin kaunis ja havainnollinen katsella. Valitettavasti katselu piti suorittaa toisella koneella, sillä käynnistyslevykkeeksi tarkoitettu levyke kieltäytyi toimimasta testilaitteen levykeasemassa. Kyseessä oli todennäköisesti yksilövika.

Quantum Fireball plus KA

Nopein ide-levy

Quantumin kisaan osallistunut ide-levy puhdisti pöydän lukupuolella. Drvspeed-testissä laite pärjäsi ehdottomasti parhaiten. Jopa vähäisillä sektorimäärillä lukukäskyä kohden levy suoriutui paremmin kuin yksikään kilpakumppaninsa. Laitteen suorituskyky on lisäksi tappavan tasaista. Lukunopeudessa ei tapahdu mitään suuria notkahduksia. Laite oli ide-levyjen paras niin keskimääräiseltä lukunopeudeltaan kuin windowsin käyttämän kahdeksan sektorin käskyä kohden lukemisen osalta.

Kirjoittamisen suhteen laite tosin jää vain keskiverroksi häviten useille niistä levyistä, jotka se lukutesteissä päihittää. Kopiointitestissä Quantum ei pärjännyt ratkaisevasti muita levyjä paremmin kummassakaan osiossa. Rasitteena Quantumilla on lisäksi ide-sarjan laitteiden kallein megatavun hinta, joka on yli kaksi kertaa halvinta laitetta hintavampi.

Seagate ST320423A

Drvspeed-testin hitain

Seagaten U10-sarjaon sekin yritys vähentää ympäristön melusaastetta. Ratkaisu on perinteisempi kuin Fujitsulla: Seagaten levyn koteloa ympäröivät mustat, vartalonmyötäiset kumivaljaat. Ja hyvin tuntuu tämä perinteinen suukapulointikin toimivan – levy on miellyttävän hiljainen. Jopa niin, että perinteisesti äänekkääksi mieltämäänsä levymerkkiä pysähtyy nyt ihmetyksellä kuuntelemaan. Ja miten hiljainen tämä olisikaan, jos sen kiinnittäisi koteloon läpivientikumeja käyttäen.

Valitettavasti täsäkin hiljaisuudesta maksetaan: lieneekö niin, että kumipeite sulaisi kotelon sisälle kestopinnoitteeksi kovemman kierrosnopeuden nostaman lämpötilan myötä, kun nopeus on jätetty 5 400 kierrokseen minuutissa. Tämä puolestaan tekee levystä drvspeed-testin ehdottoman jumbon.

Seagate ST328040

Äänekkäin ide-levy

Jos Seagaten U10 on testin selvästi toiseksi hiljaisin levy, on valmistajan normaalia linjaa edustava Barracuda vallan toista maata. Äänenvoimakkuus ei yhdessäkään testin laitteessa ollut häiritsevän suuri, mutta muuten aina äänettömämmäksi äityvässä seurassa Seagate vaikutti puheliaaksi äityneeltä savolaiselta. Moottorin äänen ja lukupään liikkeet kuulee selvästi, ja lisäksi vempele pitää sellaisen joukon erilaisia ääniä, että väkisinkin tulee ihmetelleeksi, mistä ne tulevat.

Drvspeed-testin toiseksi vaatimattomin laite voittaa kisassa vain hiljaisen serkkunsa. Hitautta kompensoi kyllä sinänsä edullinen megatavuhinta.

Western Digital Caviar 205BA

Pienin ero luku- ja kirjoitusajoissa

Western Digitalin levy ei voi kerskailla nopeudella, hinnalla eikä edes äänettömyydellä, mutta se osoittautui kuitenkin toiminnaltaan varmaksi. Eikä levyä voi myöskään liiemmin haukkua mistään. Testin toiseksi hitaimman levyn suorituskyky ei putoa läheskään yhtä rankasti kuin muiden lähimaastoon sijoittuvien lukukäskyllä luettavan sektorimäärän pienentyessä, joten windows-käytössä levy toimii aivan hyvin.

Lisäksi levy lukee ja kirjoittaa tasaisen varmasti napaten ide-levyistä pienimmän eron luku- ja kirjoitusajoissa. Suorituskykyyn nähden megatavun hinta on ehkä kuitenkin turhan korkea, sillä samalla rahalla saa kyllä parempaakin. WD:n Caviarin kotelokin on vaihtunut perin tavanomaiseen, eikä siitä voi enää kuvitellakaan puristavansa ulos annosta belugaa, kuten edeltäjistään.

Scsi-levyt

Fujitsu MAG3182LP

Nopein lukija

Fujitsun scsi-laite lukee tietoa varsin hulppealla nopeudella. Testin scsilaitteista edes ultra-160-levyt eivät pysyneet Fujitsun mukana kopiointitestin lukuosiossa. Kirjoittaminen sujuikin sitten huomattavasti hitaammin, ja nopean lukuajan lisäksi levy kuittaa itselleen kaikkien levyjen suurimman eron luku- ja kirjoitusaikojen välillä. Drvspeed-testissä Fujitsu häviää Seagaten nopealle ultra-160 scsilevylle. Lisäksi drvspeed-testissä Fujitsun suorituskyky myös romahtaa varsin nopeasti, kun lukukäskyä kohden luettavien sektorien määrä pienenee.

Levyä voi vilpittömästi suositella käyttöön, jossa kirjoitusoperaatiot jäävät vähäisiksi. Tietokannoissa, joista tietoa noudetaan useammin kuin sitä sinne kirjoitetaan, on tällaisesta levystä selvää etua. Levy kuitenkin kuittaa myös testin toiseksi arvokkaimman megatavun hinnan, joten hinta-nopeussuhteen ei voi väittää olevan laitteella täysin kohdallaan.

IBM DNES-309170

Hitain scsi

Lieneekö IBM:llä luova tauko vai menekki uusilla levyillä liian kova, mutta IBM:n levyt olivat kumpikin oman sarjansa hitaimpia vähintään jossakin suhteessa. Drvspeed-testissä laitteen menestys oli tasaisen vaatimatonta, eikä menestys käytännön lukutestissäkään pahemmin päätä huimannut. Toisaalta laite oli ehdottomasti viileimpänä käyvä scsi-levy, eikä laite polttanut näppejä edes pitemmän käymisen jälkeen. Tästä huolimatta kaikki scsi-laitteet olivat selvästi ide-serkkujaan kuumaverisempää luokkaa, joten kaikkien kohdalla kannattaa huolehtia kotelon hyvästä tuuletuksesta. Levy pitää jonkin verran ääntä, mutta on scsi-laitteiden hiljaisimmasta päästä. Hinnaltaan levy sijoittuu scsi-levyjen keskituntumaan, mikä puolestaan pudottaa laitteen hinta-nopeussuhteen varsin heikoksi.

Quantum ATLAS V

Nopein windows-levy

Quantumin ultra160-scsi-levy menestyi suurilla lohkomäärillä drvspeed-testissä Seagatea ja Fujitsua vaatimattomammin. Toisaalta Quantumin nopeus ei putoa lainkaan yhtä dramaattisesti, ja luettaessa kahdeksaa sektoria lukukäskyllä laite onkin testin liukkain. Atlas pärjää mukavasti myös käytännön kirjoitus- ja lukutesteissä, ja megatavun hinta sijoittuu aivan scsi-laitteiden halvimpaan päähän.

Laite oli miellyttävän hiljainen jättäen muut scsi-levyt jälkeensä tälläkin saralla. Miinus tuleekin sitten lämpenemisestä. Vehkeestä lähtee nimittäin lämpöä kuin kiukaasta. Levyn lämpenemistä ihmetteli testin kuluessa yksi jos toinenkin. Testin ainoana laitteeseen piti tarttua suojatuin käsin vielä puolisen minuuttia testien suorittamisen jälkeenkin. Tasaisena ja varmatoimisena Atlas on kuitenkin yksi testin miellyttävimmistä kiintolevyistä.

Seagate ST318233LWV

Nopein kirjoittaja

Seagaten scsi-gepardi liikkuu liukkaasti kautta linjan. Lukuajassa laite jää hiukan Fujitsusta jälkeen, mutta kirjoittaminen onkin sitten sitäkin sukkelampaa. Laite voi nimittäin ylpeillä koko testin nopeimmalla kirjoitusajalla, ja vieläpä toiseksi pienimmällä luku- ja kirjoitusajan erolla. Laitteen suoritusajat käytännön luku- ja kirjoitustestissä olivat niin lähellä saman valmistajan ultra-160-laitetta, että moinen pani epäilemään molempien sisuksissa hyrräävän samanlaisen koneiston.

Drvspeed-testissä tulee kuitenkin esille selvä ero. Cheetah liikkuu suurilla sektorimäärillä selvästi isoveljeään hitaammin, mutta suorituskyky pysyy paremmin hyvissä lukemissa, eikä hurjaa romahdusta tapahdu. Valitettavasti nopeudella on hintansa. Laite on niukasti kalliimpi kuin Fujitsun scsi-levy, mutta hinnalle on tässä tapauksessa parempi perustelu. Sukulaistensa tavoin tämäkin levy käy niin kuumana, ettei sitä missään nimessä kannata änkeä ahtaaseen koteloon.

Seagate ST318275LW

Testin äänekkäin

Testissä kuin testissä pitää löytyä testin virallinen murheenkryyni. Seagaten scsi-Barracudalle lankesi tällä kertaa tämä kyseenalainen kunnia. Ääneltään laite muistuttaa englantilaista teepannua: se pulisee, porisee, rapisee ja viheltää. Paha kyllä, tämä laite viheltää silloinkin, kun kaikki ei vielä ole valmista. Lisäksi laite käy sen verran kuumana, että tuuletuksesta kannattaa ehdottomasti huolehtia. Muuten laite kypsentää kotelon sisällön ohella myös käyttäjänsä. Paljain käsin levyasemaan tarttuminen on hyvä tapa polttaa näppinsä.

Lieneekö kyseessä yksilövika vai mikä, mutta laitteella oli selviä ongelmia pysähtymisessä. Koetilanteessa kellotettiin uteliaisuuden vuoksi pysähtymisaika, joka kohosi kauniisti 20 sekuntiin. Ilmeisesti sisäisten ratkaisujen takia Seagate ei suostunut antamaan drvspeed-testissä lainkaan tulosta kahden sektorin lukukäskyillä. Tämä levy ei herätä luottamusta edes testattujen scsi-laitteiden halvimman megatavun edestä.

Seagate ST336704LC

Nopein suurilla lohkomäärillä

Huolimatta scsi-160:n tuottamasta pettymyksestä, kun se ei edes skaalautunut kehutussa suhteessa muihin testin laitteisiin, täytyy myöntää, että laitteet olivat testin ehdotonta kärkikastia. Seagaten nopsempi gepardi pinkoo melkoista vauhtia, jääden kuitenkin käytännön lukunopeudessa hivenen veljelleen. Drvspeedtestissä laite jätti muut puremaan pölyään. Nopeus putoaa kuitenkin todella dramaattisesti lukukäskyä kohden luettavien sektorien myötä, ja niinpä luettaessa kahdeksaa sektoria lukukäskyllä laite onkin enää testin kolmanneksi paras.

Laite käy sukulaistensa tapaan todella kuumana. Paljain näpein ei laitteeseen uskalla koskea vähään aikaan, ja ääntäkin laite pitää – tosin repertuaari on selkeästi scsi-Barracudaa värittömämpi. Megatavuhinnaltaan laite on scsi-laitteiden keskitasoa, joten laite tarjoaa rahalle sangen hyvän vastineen.

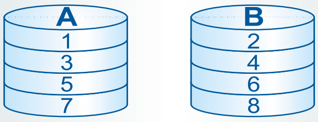
Raid nopeuttaa ja turvaa kiintolevyjä

Raid (Redundant Arrays of Inexpensive/Independent Disks) tarkoittaa selkokielellä useamman kiintolevyn järjestelmää, jossa levyjä käytetään yhtenä loogisena yksikkönä. Pc-koneisiin saatavilla olevat raid-ratkaisut ovat olleet käytännössä scsi-toteutuksia, mutta viime aikoina on markkinoille tullut ide-pohjaisiakin raid-järjestelmiä. Vaikka raid-järjestelmiä on mahdollista toteuttaa ohjelmallisestikin, oman raid-ohjaimensa kovotasolla sisältävät järjestelmät ovat luonnollisesti nopeampia.

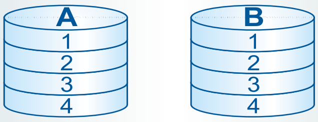
Raidin tarkoituksena on nopeuttaa tiedon siirtoa ja parantaa järjestelmän luotettavuutta. Raid käyttää kiintolevyjä rinnakkain tai peilaten. Näitäkin voidaan käyttää erikseen ja yhtäaikaa eri raid-tasojen mukaan. Raid-tasosta riippuu myös, mihin raid tarkkaan ottaen vaikuttaa: tiedon varmuuteen, luku- vai kirjoitusnopeuteen. Toteutuksesta riippuen on myös mahdollista, ettei järjestelmää tarvitse lainkaan sulkea vikaantuneen levyn vaihdon ajaksi.

Raidin tasoja sanotaan useissa lähdeteoksissa olevan seitsemän, mutta kun tasoja on nollasta seitsemään, niitä on itseasiassa kahdeksan. Pc-koneissa käytetään yleensä raid-tasoja 0, 1, 4 ja 5. On hyvä huomata, että suurempi raid-taso ei tarkoita yksioikoisesti parempaa järjestelmää, sillä eri tasot vastaavat hyvinkin erilaisiin tarpeisiin.

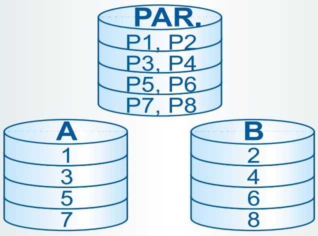
YLEISIMMÄT RAID-TASOT



RAID 0: Tieto on hajautettu kahdelle tai useammalle levylle.



RAID 1: Tieto on peilattu parilliselle levymäärälle.



RAID 4: Raid 0 lisättynä pariteettitietolevyllä.

RAID 5: Raid 0, johon on lisätty pariteettitieto jaettuna eri levyille.

RAIDIN TASOT

RAID 0: Tallennettava tieto jaetaan lohkoihin, jotka tallennetaan sarjamuodossa vähintään kahdelle kiintolevylle sen mukaan, mikä kiintolevy on vapaana toimintaan (Drive Spanning). Vaihtoehtoisesti tieto voidaan tallentaa sarjamuotoisena kullekin levylle perätysten. Hyvässä toteutuksessa tallennukset voivat tapahtua rinnakkain, jolloin järjestelmän kirjoitusnopeus paranee lähes suoraan levyjen määrän funktiona.

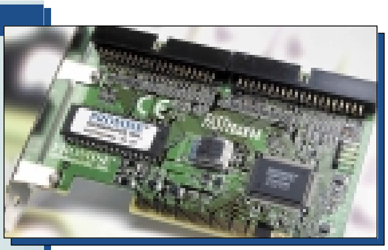
Jos järjestelmässä voidaan rinnakkaistaa myös lukutoimintoja, saavutetaan nopeutumista kaikissa levytoiminnoissa. Tallennustavan takia luotettavuus kuitenkin putoaa nopeuden kustannuksella jopa yhden kiintolevyn järjestelmistä, sillä yhden kiintolevyn vikaantuessa saatetaan menettää pahimmassa tapauksessa kaikki raid-taulukon tiedot.

RAID 1: Tämä raid-taso käsittää kiintolevyn yksinkertaisen peilauksen. Raid 1:ssä on aina parillinen määrä kiintolevyjä, ja tieto tallennetaan identtisesti kahdelle kiintolevylle. Jos levyjä käytetään synkronisesti, voi tallennus tapahtua yhtäaikaa, jolloin tallennusnopeudessa tapahtuu vain pieni lasku. Muutoin tallennusnopeudet saattavat kasvaa jopa kaksinkertaisiksi järjestelmän puskuroinnin mukaan.

Luotettavuus on raid 1:ssä hyvä, sillä vikaantuneen levyn tiedot voidaan palauttaa peililevyltä. Tiedon lukua voidaan nopeuttaa huomattavasti lukemalla tiedot rinnakkain kahdelta eri kiintolevyltä. Kirjoitusnopeuden putoamisen lisäksi haittana on kaksinkertainen levykapasiteetin tarve. Levytilaa tarvitaan kaksinkertainen määrä tallennettavan tiedon määrään nähden.

RAID 2: Tieto tallennetaan biteittäin jokaiselle raid-taulukon kiintolevylle. Lisäksi yksi tai useampi kiintolevy on varattu virheenkorjaukselle. Tieto on palautettavissa minkä tahansa yhden kiintolevyn vioittuessa.

RAID 3: Virheenkorjaukseen käytetään erillistä pariteettitarkistuslevyä. Tämä tarkoittaa, että kiintolevyjä tarvitaan vähemmän kuin vastaavassa raid 2 -ratkaisussa. Raid 3 ei sovellu palvelimiin, joissa käsitellään rinnakkain suurta määrää pieniä tiedostoja. Tällaisia ovat tyypillisesti esimerkiksi verkkopalvelimet.



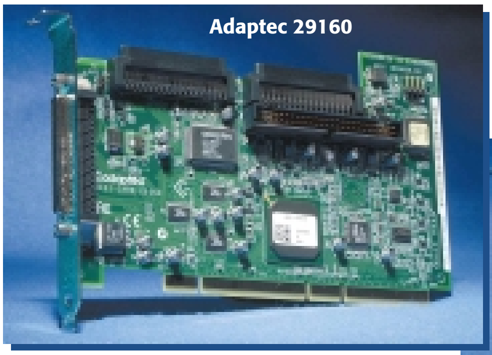
▲ **Promise on ensimmäisten valmistajien joukossa tarjoamassa ide-pohjaista raid-ohjainta. Kortille voidaan kytkeä enintään neljä levyä, ja se toteuttaa raid-tasot 0 ja 1. Kortin ja esimerkiksi kahden ide-levyn avulla päästään vastaaviin nopeuksiin kuin yksittäisillä nopeilla scsi-levyillä.**

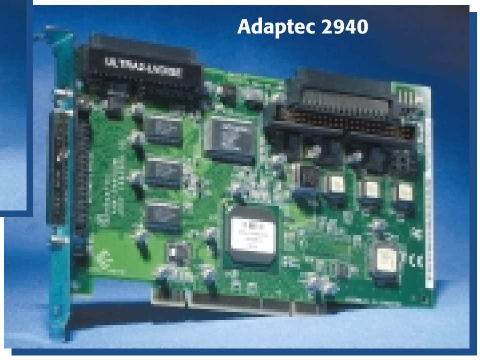
RAID 4: Tieto tallennetaan kuten raid 0:ssa lohkoittain kaikille taulukon levyille, mutta lisänä on pariteettitarkistuslevy. Tiedon lukeminen on nopeaa, sillä tietoa voidaan lukea rinnakkain taulukon kaikilta levyiltä. Kirjoitusoperaatiot voivat kuitenkin hidastua huomattavastikin, sillä tallennettaessa käytetään taulukon kaikkia kiintolevyjä.

RAID 5: Tällä raid-tasolla saavutetaan nopeutumista sekä luku-, että kirjoitusoperaatioissa, sillä molemmat voidaan toteuttaa rinnan. Raid 5 soveltuukin nopeutensa vuoksi erittäin hyvin verkkopalvelimien massamuistitoteutukseksi. Tieto tallennetaan lohkoittain pariteettitarkistuksen kanssa kaikille taulukon kiintolevyille. Tieto on palautettavissa minkä tahansa yksittäisen taulukon levyn vioittuessa.

RAID 6: Tieto tallennetaan lohkoittain ja kahdennettuna kaikille taulukon kiintolevyille. Tieto on palautettavissa kahden kiintolevyn vioittuessa.

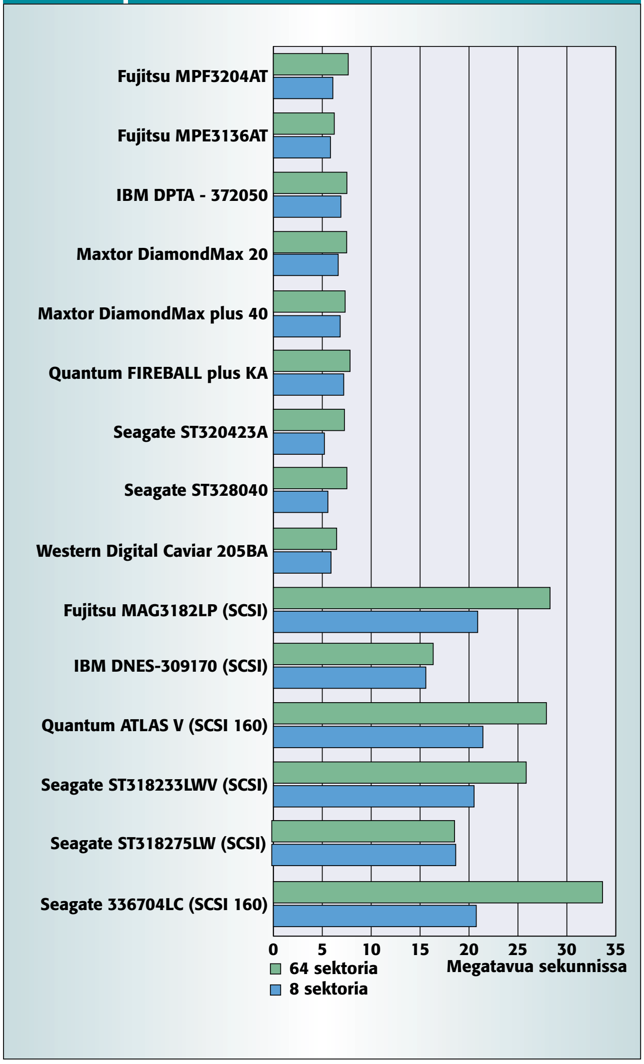
RAID 7: Kiintolevyjä käytetään yhtenä loogisena kokonaisuutena, mutta levyt toimivat erillisinä. Yksittäisen vioittuneen levyn tietoja ei voida palauttaa, mutta muille levyille tallennettu tieto on järjestelmän käytettävissä.





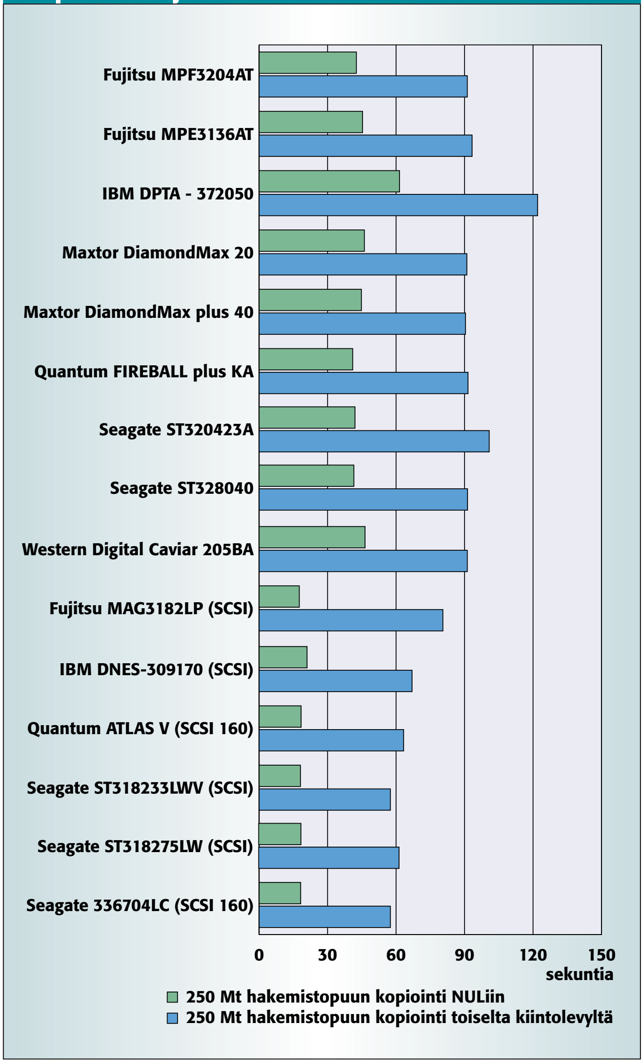
Testeissä käytettiin emolevyllä olevan ide-ohjaimen lisäksi scsi-levyjen testaukseen Adaptecin 2940 lvd-scsi-korttia ja ultra160 scsi -levyille Adaptecin 64-bittistä 29160 ultra160-pci-korttia kytkettynä 32-bittiseen korttipaikkaan. Pienillä levymäärillä ultra160-levyt osoittautuivat likimain yhtä tehokkaiksi kuin perinteisemmät ultra2-levytkin. Vasta isoilla levymäärillä ja 64-bittistä pci-väyläpaikkaa käyttäen ultra160:stä on mahdollista saada irti lupausten mukaisia siirtonopeuksia.

Lukunopeudet



Pylväikkö esittää testattujen levyjen lukunopeudet megatavuina sekunnissa. Kuvioon on poimittu nopeudet suurimmalla 64 sektorin lukukäskyllä sekä windowsin käyttämällä 8 sektorin lukukäskyllä. Pidempi pylväs on parempi.

Kopiointiajat



Pylväikössä on esitetty levyjen käyttämät ajat sekunteina 250 megatavun kopioinnissa systeemilevyltä testilevylle sekä testilevyltä NUL:iin. Mitä lyhyempi pylväs, sitä parempi tulos.

Maahantuojia ja tukkureita

Amertronics, p. (09) 682 3100
IBM, Hitachi, Quantum, Seagate

Amitel, p. (09) 584 5411
Seagate (scsi-levyt)

CHS / Karma Finland, p. (03) 213 6100 / (09) 561 7160
IBM, Maxtor, Quantum, Seagate

Computer 2000 Finland, p. (09) 887 331
IBM, Maxtor, Quantum

Datagrossisten Finland, p. (09) 5617 7510
Fujitsu, IBM, Western Digital

Gandalf Data, p. (09) 774 2150
Western Digital

J&M Martela, p. (09) 478 9610
Western Digital

Microtronica, p. (09) 4132 9413
Fujitsu, Quantum

Kiintolevysanastoa

- **ATA** (AT Attachment) Idelevyjen käyttämä liitäntätyyppi.
- **Average Seek Time** Keskimääräinen hakuaika. Aika, joka kuluu lukupäiden siirtämisessä haluttuun kohtaan.
- **DTR** (Data Transfer Rate) Tiedonsiirtonopeus.
- **IDE** (Integrated Drive Electronics) Yleisin kiintolevytyyppi, josta käytetään myös nimityksiä at ja atid.
- **LVD** (Low Voltage Differential) Matalajännitetekniikka, joka mahdollistaa suuret tiedonsiirtonopeudet ja -etäisyydet.
- **MTBF** (Meantime Between Failure) Keskimääräinen vikaantumisväli. Aika, joka kuluu keskimäärin kahden vian välillä.
- **PIO** (Programmed I/O) Tiedonsiirron nopeuden määrittelevä taso, jos ei käytetä udma-tekniikkaa.
- **RAID** (Reduntant Arrays of Inexpensive/Independent Disks) Tiedonsaannin nopeuttamiseen ja varmentamiseen käytetty tapa kettuttaa kiintolevyjä.
- **SCSI** (Small Computer Systems Interface) Nopea ja monipuolinen liitäntäväylä massamuisteille ja monille muille oheislaitteille.
- **S.M.A.R.T** (Self-Monitoring, Analysis and Reporting) Nykyisiin kiintolevyihin integroitu itseanalyysi- ja häiriöntunnistusyksikkö.
- **Track-to-Track Seek Time** Aika, joka kuluu siirrettäessä lukupää uralta toiselle.

Näin testattiin

Kiintolevyjen lukunopeutta testattiin **Drvspeed**-ohjelmalla. Ohjelma testaa kiintolevyn "raakaa" lukunopeutta ja lukee kiintolevyä erikseen levyn ulko- ja sisälaidalta. Levyjen lukunopeudet hidastuvat yleensä sisäreunaa kohti. Ohjelma määrittää lukunopeudet erikseen lukemalla ensin 64 sektoria yhdellä lukukäskyllä, sitten 32 sektoria, ja niin edelleen.

Varsinaista käyttönopeutta testattiin kopioimalla ensin testattavalle kiintolevylle testihakemisto, joka sitten kopioitiin NUL-laitteeseen. Ensimmäinen vaihe testistä testaa levyn kirjoitusnopeutta ja lukunopeutta. Testihakemistona käytettiin kopiota windowsin systeemihakemistopuusta. Näin ollen hakemiston tiedostojen kokojen suhde ja määrä vastaa realistista tilannetta. Hakemisto sisälsi 2603 tiedostoa ja oli kooltaan 250 megatavua.

Scsi-kiintolevyt testattiin **Adaptecin 2940**-kortilla ja ultra160-scsi-levyt **Adaptecin 29160**- kortilla.

Testikoneena toimi 500 megahertsin Pentium III -prosessorilla ja Asustekin emolevyllä varustettu laite, jossa oli 128 megatavua keskusmuistia. Koneen systeemikiintolevynä oli IBM:n DJNA-351520. Testattavat kiintolevyt liitettiin orja-levyiksi (slave) toissijaiseen (secondary) ideväylään.

YHTEENVETO KIINTOLEVYT

Kiintolevymarkkinoilla tarjonta pursuaa yltäkylläisyyttä, ainakin näennäisesti. Todelliset, kauppojen hyllyillä saatavissa olevat valikoimat ovat nimittäin vain murto-osa valmistajien mallistoista. Siksi parhaiten omia tarpeita vastaavan vaihtoehdon löytäminen voi olla työn takana.

Koska testimme kiintolevyt edustavat varsin laajaa kirjoa erilaisiin käyttötarkoituksiin sopivia levyjä, ei varsinaisten testivalintojen tekemistä katsottu tässä yhteydessä mielekkääksi.

Testimme osoitti hyvin, että liukkaasti toimivia kiintolevyjä on mahdollista saada kohtuuhinnallakin. Todellisia huippunopeuksia tai massiivista laajennusvaraa tarvitseva joutuu kuitenkin laskemaan rahojaan toisenkin kerran, sillä edullisten ide-levyjen asemesta silloin pitää turvautua kalliiseen scsi-tekniikkaan.

Scsi:a harkitessa järjestelmän vaatimukset on hyvä kartoittaa tarkkaan, sillä turhan järeäksi mitoitettu ratkaisu saattaa tulla tarpeettoman kalliiksi saavutettuun hyötyyn nähden. Esimerkiksi vain muutamaa levyä käyttävään järjestelmään on turhaa hankkia kallista ultra160-ohjainta, jonka hyödyt saavutetaan vasta isoilla laitemäärillä.

Ratkaisua miettiessä myös käyttöympäristö on syytä pitää mielessä, sillä esimerkiksi windows-sukuiset käyttöjärjestelmät eivät osaa hyödyntää scsi:a täysimittaisesti. Ne on optimoitu käyttämään ide-levyjä.

Mielenkiintoisen lisänsä kiintolevykeiton maustevalikoimaan antaa Intelin ja Microsoftin PC 2003 -spesifikaatio, jossa ide-liitäntä kaikkine siihen sopivine laitteineen on tapettu tykkänään. Tämän muutaman vuoden kuluttua voimaan tulevan ohjeiston mukaan tehdyissä mikroissa levyasemat liitetään joko scsi- tai IEEE 1394 -väylään.